

## **רכבת ישראל**

### **מפרט כללי לביצוע עבודות בנייה ותשתיות של רכבת ישראל**

**פרק 51.03: רבד חצץ**

## זכויות יוצרים ותנאי שימוש

חברת "רכבת ישראל" - חברה ממשלתית העוסקת, בעיקר, בהסעת נוסעים, הובלת מטענים בכל רחבי הארץ ועבודות פיתוח של רשת המסילות הארצית (להלן: "החברה" או "המזמין"), מציעה כשירות (להלן: "השירות") למשתמש את הפרק הטכני שלהלן המהווה חלק מהמפרט הכללי לביצוע עבודות בנייה ותשתיות של רכבת ישראל (להלן: "מפרט כללי ר"י"), בכפיפות לתנאים המפורטים להלן:

### זכויות יוצרים

זכויות היוצרים של כל הנאמר במפרט הכללי הינן בבעלותה הבלעדית של רכבת ישראל, אלא אם צוין באופן מפורש במפרט הכללי כי זכויות יוצרים כלשהן הינן בבעלות גורם אחר. למען הסר כל ספק, זכויות יוצרים אלו שבבעלות רכבת ישראל כוללות, בין השאר ומבלי לגרוע מכלליות האמור, ניסוח, עימוד, עריכה, מלל, תמונות, ציורים, שרטוטים, מפות, גרפיקה וכל מידע אחר הכלול במפרט הכללי ר"י (להלן: "החומר המוגן").

המשתמש רשאי לעשות שימוש במפרט הכללי ר"י ובחומר הכלול בו, על פי התנאים המפורטים להלן. המידע והחומר לא ישמשו לשום מטרה אחרת אלא למטרה המפורטת בתנאים שלהלן. אין לבצע במפרט הכללי ר"י, לרבות בחומר הכלול בו, או בכל חלק הימנו, שום שינוי, תיקון או עיבוד, ואין לשלבו, כולו או חלקו, בשום מסמך אחר, לרבות, בחומר מודפס, במאמרים, באתרי אינטרנט, או בכל דרך אחרת כלשהיא. השימוש במפרט הכללי, לרבות בחומר הכלול בו, ייעשה אך ורק לצורכי מתן שירותים לרכבת ישראל, ולה בלבד, ולא לשום צורך אחר שהוא. כמו כן, אין להעתיק, להפיץ, לשדר או לפרסם את המידע, כולו או חלקו, להשכירו או לסחור בו בכל דרך ללא הסכמה, מראש ובכתב, מאת חברת רכבת ישראל.

### הגבלת אחריות

לעניין סעיף זה, "החברה" משמע לרבות עובדיה ונציגיה.

המפרט הכללי ר"י מהווה מפרט טכני החל על כלל פעילות הרכבת ואינו ייחודי למיזם או פרויקט זה או אחר של רכבת ישראל. השימוש במפרט הכללי ר"י ייעשה על אחריותו הבלעדית של המשתמש בו, ורכבת ישראל, לרבות מי מעובדיה ונציגיה, לא תישא בכל אחריות כלפיו או כלפי כל מאן דהוא אחר בגין כך. במקרה בו סבר המשתמש כי נפלה טעות או שגגה כלשהי באיזו מהוראות המפרט הכללי ר"י, יהא עליו לפנות מראש ובכתב, טרם עשיית שימוש כלשהו במפרט האמור או בכל חלק הימנו, ולהסב את שימת לבו של רכבת ישראל לטעות או לשגגה שנפלה לדעתו. רכבת ישראל, על פי שיקול דעתה הבלעדי, תחליט אם יש צורך לתקן דבר-מה במפרט הכללי ר"י, ואם כן – מה וכיצד לתקנו. המשתמש יהא רשאי לעשות שימוש במפרט הכללי ר"י ( בין אם תוקן ובין אם לאו ) רק לאחר קבלת תשובה בכתב מאת רכבת ישראל בדבר פנייתו אליה בעניין זה.

בשום מקרה לא תחול על רכבת ישראל, לרבות מי מעובדיה ונציגיה, אחריות כלשהי בגין כל נזק ישיר או עקיף העלול להיגרם למשתמש או לצד ג' כלשהו עקב או בגין השימוש במפרט הכללי ר"י, ובכלל זאת ומבלי לגרוע מכלליות האמור, נזק מקרי, מיוחד או תוצאתי, או כל נזק אחר מכל סוג ומין, לרבות, אך ללא הגבלה, הפסקה או הפרעה לעסקי המשתמש, או כל נזק כספי, נזיקי לגופו או לרכושו של המשתמש ו/או של צד ג' או כל נזק אחר מכל מין וסוג שהוא, הנובעים או הקשורים בכל דרך שהיא, במישרין או בעקיפין, לשימוש במפרט הכללי ר"י. המשתמש יהא האחראי הבלבדי לכל מקרה של גרם נזק כאמור.

**שונות**

על תנאי שימוש אלו יחולו אך ורק דיני מדינת ישראל. מקום השיפוט הבלבדי לכל עניין הנוגע להסכם זה ולשימוש באתר הינו בבתי המשפט המוסמכים. מחובתו של מקבל שירות שהוא תושב או אזרח של מדינה זרה או שהוא נמצא באותה העת במדינה זרה, לבחון ולבדוק האם השירות ותנאי השימוש בשירות תואמים גם את חוקי המדינה הזרה. אין ביכולתה של החברה להתאים את השירות ותנאי השימוש בשירות לחוקים של כל מדינה אחרת בעולם. אי לכך, מובהר כי המשתמש יישא לבדו באחריות על כל הפרת דין של מדינה זרה באם תתבצע כתוצאה משימוש בשירות. בשום מקרה לא תחול על החברת רכבת ישראל אחריות בגין כל נזק ישיר או עקיף אשר עלול להיגרם למשתמש או לצד ג' כלשהו עקב השימוש במידע זה וכולל, בין היתר אך מבלי לגרוע מן האמור, נזק מקרי, מיוחד או תוצאתי, או כל נזק אחר מכל סוג ומין, לרבות, אך ללא הגבלה, הפסקת עסקי המשתמש או כל נזק כספי, הנובעים או קשורים בכל דרך שהיא לשימוש במידע זה.

שום ויתור, הנחה, הימנעות או שיהוי של החברת רכבת ישראל במימוש זכויותיה על פי הסכם זה לא יתפרשו כוויתור או מניעה אלא אם נעשו בכתב. בשום מקרה לא תחול על החברת רכבת ישראל אחריות בגין כל נזק ישיר או עקיף אשר עלול להיגרם למשתמש או לצד ג' כלשהו עקב השימוש במידע זה ובכלל, בין היתר אך מבלי לגרוע מן האמור, נזק מקרי, מיוחד או תוצאתי, או כל נזק אחר מכל סוג ומין, לרבות, אך ללא הגבלה, הפסקת עסקי המשתמש או כל נזק כספי, הנובעים או קשורים בכל דרך שהיא לשימוש במידע זה.

**מפרט כללי לביצוע עבודות בנייה ותשתיות**  
**פרק 51.03: רבד חצץ**

**תוכן עניינים**

<u>עמוד</u>	<u>סעיף</u>	<u>מספר</u>
5	כללי	51.03.01
8	תנאים למקורות אספקה מאושרים לרבד חצץ	51.03.02
8	דרישות איכות מחומר רבד החצץ	51.03.03
11	הובלת חומרי-רבד החצץ	51.03.04
13	דרישות ביצוע	51.03.05
15	בקרת-איכות	51.03.06
18	ניכויים בגין ליקויים	51.03.07
19	אופני מדידה ותשלום	51.03.77
20	נספח א'	

<b>כללי</b>	<b>51.03.01</b>
<b>תחום הפרק</b>	<b>51.03.01.01</b>
פרק זה מתייחס לרובד חצץ במבנה עליון של מסילת הרכבת.	
מובהר, כי הוראות פרק 00.00 - "מוקדמות" למפרט הכללי לביצוע עבודות בנייה ותשתיות של רכבת ישראל (להלן: <b>מפרט כללי ר"י</b> ) יחולו על הוראות פרק זה ועל ביצוע העבודות לפיו.	
מטרת פרק זה הינה לפרט את ההוראות והדרישות הטכניות להרכב רבד החצץ, לייצורו, לטיב החומרים המרכיבים אותן, לאיכות הפיזור והגימור, לבקרת והבטחת האיכות וכן לניכויים בגין ליקויים.	
<b>הגדרות</b>	<b>51.03.01.02</b>
א. <b>"הגדרות כלליות"</b> - כל ההגדרות הכלליות הינן בהתאם לרשום במפרט הכללי ר"י, פרק 00.00 - "מוקדמות", תת-פרק "הגדרות".	
ב. <b>הגדרות ספציפיות לפרק " לרובד חצץ "</b> :	
<b>51.03.01.02.01 מפלס פני המסילה</b> : מפלס פני המסילה (TOR - Top of Rail) מוגדר כמפלס הפס הנמוך יותר מבין השניים בחתך המסילה.	
<b>51.03.01.02.02 שתית (Sub-Grade)</b> : שתית היא השכבה העליונה (בעובי 20 ס"מ) של עבודות העפר (בקטעי חפירה או מילוי) שעליה מותקנת שכבת המצע, שכבת החיזוק (capping), או כל שכבת מבנה אחרת בהתאם למצוין בתוכניות (ראו איורים בפרק 51.01).	
<b>51.03.01.02.03 שכבת חיזוק (Capping)</b> : שכבה או שכבות גרנולריות העשויות בחומר נברר ( מצע ג') המונחות על גבי השתית ומתחת לשכבות המצע.	
<b>51.03.01.02.04 מצע (Sub-Base)</b> : שכבה או שכבות גרנולריות מעובדות המונחות על גבי השתית או שכבות החיזוק ומתחת לרובד החצץ או שכבת המצע המיוצבת בצמנט ו/או אספלט.	
<b>51.03.01.02.05 מבנה תחתון</b> : שילוב של שכבות החיזוק (Capping) והמצע, המונחות על-פני השתית במטרה לפזר ולעמוד בפני מאמצי ההטרחה המופעלים על פני השתית כתוצאה מעומסי התנועה. (ראו איורים בפרק 51.01).	
<b>51.03.01.02.06 מבנה עליון</b> : במערכת עם רובד החצץ, המבנה העליון מורכב מרובד חצץ. במערכת פלטות הבטון המסילתיות המבנה העליון מורכב משתי שכבות כדלקמן:	
שכבה נושאת עליונה העשויה מפלטות בטון לעיתים שכבה זו היא אספלטית.	
שכבת ביניים העשויה משכבת תשתית גרנולרית -מצע/מצע מיוצבת בצמנט.	
<b>51.03.01.02.07 רבד חצץ</b> : שכבת החצץ המיוצרת מאגרגט גרוס בעל תכונות הנדסיות מובחרות, מיושמת כחלק מהמבנה העליון מעל שכבות המצע (הכלולות במבנה התחתון). השכבה מיועדת בין היתר לפיזור העומסים המופעלים על האדנים, לניקוז מהיר של מים ולמניעת התפתחות צמחיה.	
<b>51.03.01.02.08 מבנה זרף</b> : לרבות מעבירי-מים, מעברים תת-קרקעיים, קירות-תמך, קירות אקוסטיים, גשרי-שילוט, מיסעות גשרים ומבנים אחרים הכוללים בטון חשוף.	
<b>מילות-מפתח</b>	<b>51.03.01.03</b>
רבד חצץ, מבנה עליון, מבנה תחתון, שתית, חומר גרגרי/גרנולרי (Granular Material), מילוי נברר, מצע, הידוק, הידוק מבוקר, בקרת הידוק בשיטה רציפה ("מכבש חכם").	

**51.03.01.04 מסמכים ישימים**

המסמכים הישימים הם המסמכים המחייבים ומסמכי הרקע. כל המסמכים הישימים יהיו במהדורה/גרסה האחרונה התקפה במועד הענייני לביצוע כל עבודה או תיקון שיבוצעו בהתאם לפרק זה.

**51.03.01.04.01 מסמכים מחייבים**

המסמכים המפורטים להלן הם המסמכים המחייבים ומסמכי הרקע. כל המסמכים הישימים יהיו במהדורה/גרסה האחרונה התקפה במועד הענייני לביצוע כל עבודה או תיקון שיבוצעו בהתאם למפרט הכללי לביצוע עבודות בנייה ותשתיות של רכבת ישראל (להלן: מפרט כללי ר"י), פרק זה.

כמו כן, במסמכים שהוראותיהם מחייבים את הקבלן - הם ייחשבו בחלק ממסמכי החוזה.

**תקנים בינלאומיים**

EN 13450 - Aggregates for railway ballast	.1.1
EN 933 - Tests for geometrical properties of aggregates	.1.2
EN 932 - Tests for general properties of aggregates	.1.3
EN 1097 - Tests for mechanical and physical properties of aggregates	.1.4
EN 1367 - Tests for thermal and weathering properties of aggregates	.1.5
ASTM C29/C29M - Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate	.1.6
ASTM C 127 - Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate	.1.7
ASTM D 7012 - Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures	.1.8
ASTM D 2166 - Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil	.1.9
TP BF-StB Part B 8.3 - Dynamic Plate-Load Testing with the Aid of the Light Drop-Weight Tester	.1.10

**2. תקנים ישראליים**

בנוסף לאמור בתנאי החוזה הכלליים לביצוע עבודות בנייה ותשתית עבור רכבת ישראל, לעניין בעיף 38(פרק ו') - "טיב החומרים והעבודה", להלן רשימת התקנים העיקריים הענייניים לפרק זה:	.2.1
ת"י 1865/חלק 2 - שיטות בדיקה בתחום הסלילה: אגרגאטים.	.2.2
ת"י 1865/חלק 3 - שיטות בדיקה בתחום הסלילה: קרקע ואגרגאטים.	.2.3
ת"י 30 -דרישות ממערכות איכות במחצבות, מערכות גריסה וייצור חומרי מחצבה.	.2.4

**3. מסמכים ישראליים**

המפרט הכללי לביצוע עבודות בניה ותשתיות של רכבת ישראל על כל פרקיו/תת-פרקיו הכלולים במסמכי החוזה כולל פרק 00.00 - "מוקדמות".	.3.1
--	------

נהלים .4

4.1. נוהל הסמכה ליצרני חומרי מחצבה - בהוצאת חברת נתיבי ישראל בע"מ.

**51.03.02 תנאים למקורות אספקה מאושרים לרבד חצץ****51.03.02.01 תנאי-סף**

1. כל החומרים והתהליכים הנדונים בפרק זה - חומרים לרבד חצץ - ומקומות ייצורם יהיו מאושרים ומוסמכים ע"י רכבת ישראל.

**51.03.02.02 חומרי גלם**

1. האגרנט יהיה תוצר של חומר טבעי בלבד ללא עירוב (blending) של חומר גלם ממקורות גיאולוגיים שונים.
2. תהליך הייצור יכלול שני שלבי גריסה לפחות ויבטיח מוצר אחיד מבחינת הרכב החומר.
3. ייצור רבד החצץ מחומר גרוס ייעשה בצורה המאפשרת הוצאת פסולת לפני הגריסה הראשונה. לשם כך תצויד יחידת הגריסה הראשונה במערכת ניפוי ראשוני ובמסוע לסילוק הפסולת, שיופעל במידת הצורך.

**51.03.03 דרישות איכות מחומר רבד החצץ****51.03.03.01 תכונות פיסיקליות ומינרלוגיות של סלע לייצור אגרנט**

הסלעים מהם ייוצר האגרנט יעמדו בדרישות המפורטות בטבלאות שלהלן:

טבלה 51.03.03/1: תכונות כלליות, פיסיקליות ומינרלוגיות של סלע דולומיט/ דולומיט גירי/בזלת/גרניט

התכונה	שיטת הבדיקה	דולומיט/ דולומיט גירי	בזלת	גרניט
משקל סגולי (מדומה) Bulk specific gravity	ASTM C29/C29M (*)	מעל 2.72 גרם/סמ"ק	מעל 2.85 גרם/סמ"ק	מעל 2.80 גרם/סמ"ק
משקל סגולי (ממשי) Apparent specific gravity	ASTM C127 (*)	מעל 2.65 גרם/סמ"ק	מעל 2.70 גרם/סמ"ק	מעל 2.68 גרם/סמ"ק
ספיגות למים Water absorption	EN 1097-6 (*)	פחותה מ-1.5%	פחותה מ-2%	פחותה מ-1%
חוזק לחיצה במצב חופשי Unconfined compressive stress	ASTM D7012-04 (*)	מעל 800 ק"ג/סמ"ר	מעל 1000 ק"ג/סמ"ר	מעל 1000 ק"ג/סמ"ר
מגבלות מינרולוגיות Mineralogical restrictions	-----	תכולת מינרל דולומיט CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> מעל 25%	EN-932-3	EN-932-3



- (\*) בכל סעיף בו מופיע תקן יש לבצע את הנדרש בהתייחס לתקן העדכני ביותר.
- (\*\*) תדירות מינימלית של בדיקה אחת לתקופה ו/או לכמות ייצור כמוגדר בטבלה 51.03.06/01 - "בדיקות מוקדמות ושוטפות לרבד החצץ".

### 51.03.03.02 "כוויות שמש" - Sonnenbrand

באם קיים ידע מקדים על סימני "כוויות שמש" במחצבת הבזלת יבוצעו בדיקות איכות בהתאם לדרישות התקן האירופאי EN 1367-3.

"כוויות שמש" הן סוג של פגם בסלע המצוי לעיתים במסלע ממקור בזלתי המושפע מהתנאים האטמוספריים. תחילתו בהופעת כתמים אפורים/לבנים. בד"כ מופיעים סדקים נימיים היוצאים החוצה מהכתמים והמחברים ביניהם. תופעה זו מחלישה את חוזק המרקם המינרלי וכתוצאה מכך הסלע מתפורר לחלקים קטנים.

טבלה 51.03.03/2: תכונות כלליות פיסיקליות ומינרלוגיות של סלע לייצור אגרגט - בדיקות מקדימות ע"י גיאולוג (מיון פטרוגרפי ע"פ תקן EN 932-3\*).

התכונה	דלומיט/ דלומיט גירי	בזלת	גרניט
בדיקת Sonnenbrand ("כוויות שמש") Sunburn test	לא קיים	תבוצע בדיקה	לא קיים
גוון	אפור כהה	אפור כהה עד שחור	אפור בהיר עד ורוד לגרניט וגנייס טבא. חום לקוורץ פורפיר נשף.
טקסטורה Texture	בינוני עד דק גביש, ללא נקבוביות זעירה, ללא למינציה. ללא מאובנים. ללא טקסטורה סאודוברקציונית. מיעוט גידי קלציט	הסלע לא יהיה וזיקולארי, ללא גבישים גדולים, ללא סימני אקספוליאציה	הסלע לא יכיל גבישים גדולים, ללא קרומי בלייה. בסלע גנייס טבא יהיה פיזור הומוגני של המינרלים, ללא למינציה.
צורת הפקה מותרת Allowable production method	חציבה מקירות חציבה פתוחים בלבד	לקט וחציבה מקירות פתוחים	חציבה מקיר חציבה הנקל מחומר בלוי

- (\*) תדירות מינימלית של בדיקה אחת לתקופה ו/או לכמות ייצור כמוגדר בטבלה 51.03.06/01 - "בדיקות מוקדמות ושוטפות לרבד החצץ".

### 51.03.03.03 רכיבים מזיקים

רבד החצץ לא יכיל רכיבים וחומרים אחרים מאלו המפורטים במפרט זה.

### 51.03.03.04 דרישות גאומטריות

סוגי הבדיקות ותדירותן כמפורט להלן ובטבלה 51.03.06/01 - "בדיקות מוקדמות ושוטפות לרבד החצץ".

#### 51.03.03.04.01 גודל רבד החצץ למסילות ברזל

גודל רבד החצץ למסילות ברזל מוגדר ע"י צמד נפות מילימטריות. המספר הראשון מציין את כינוי נפת ערך הגבול התחתון והמספר השני מציין את כינוי נפת ערך הגבול העליון אשר ביניהן נמצא מרביתו של קו הדירוג.

גודל רבד החצץ למסילות ברזל נומינלי הנו 50/31.5.

#### 51.03.03.04.02 דירוג

דירוג רבד החצץ למסילות ברזל יבוצע בהתאם לדרישות התקן EN 933-1(\*).  
תחומי הדירוג הנם כמפורט להלן :

גודל נפה [מ"מ]	אחוז עובר [%]
63	100
50	70-99
40	30-65
31.5	25-1
22.4	3-0
31.5-50	≥ 50

**הערה -** יתכנו מצבים בהן תלקחנה דגימות מתוך הקרון ו/או המסילה. במקרים אלו תיושמה אותן שיטות בדיקה ויחולו אותן ערכי בדיקות. **הדגדציה** של רבד החצץ כתוצאה מהובלה מתבטאת בשינוי ערך אחוז מקסימלי עובר השווה ל-5% על נפה 22.4 מ"מ.

#### 51.03.03.04.03 חלקיקים דקים (Fine Particles)

תכולת חלקיקים דקים תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-1(\*).  
תכולת חלקיקים דקים כמפורט להלן :

נפה מס' [מ"מ]	מקסימום משקל עובר [%]	
	מערום רכבת	באתר ההפקה
0.5	1.0	0.6

**הערה -** 0.6% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ באתר הפקת חומר הגלם.  
1.0% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ במערומים באתרי הרכבת.

#### 51.03.03.04.04 תכולת אבק (Fines)

תכולת הדקים תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-1(\*). דרישה זו, המפורטת להלן, תוגדר ספציפית במפרט העבודה למקומות יישום מיוחדים כגון מנהרות :

נפה מס' [מ"מ]	מקסימום משקל עובר [%]	
	מערום רכבת	באתר ההפקה
0.063	0.5	0.5

**הערה -** 0.5% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ באתר הפקת חומר הגלם.  
0.5% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ במערומים באתרי הרכבת.

#### 51.03.03.04.05 צורת הגרגיר (Particle Shape)

1. מדד הפחיסות (Flakiness Index)

צורת הגרגיר הגס המרכיב את רבד החצץ תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-3(\*). מדד הפחיסות יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ-20.

תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.

2. מדד הצורה (Shape Index)

מדד הצורה יוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-4(\*). מדד הצורה יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ- 25.

#### 51.03.03.04.06 אורך הגרגיר

גודל הגרגיר יחושב בעזרת מדיד ו/או מחוגה.

אחוז הגרגירים לפי משקל שאורכם גדול ו/או שווה ל- 100 מ"מ ( $L \geq 100 \text{ mm}$ ) מתוך מדגם מייצג במשקל מינימלי של 40 ק"ג יהיה קטן ו/או שווה ל- 4.

#### 51.03.03.05 דרישות פיסיקאליות

סוגי הבדיקות ותדירותן כמפורט להלן ובטבלה 51.03.06/01 - "בדיקות מוקדמות ושוטפות לרבד החצץ".

#### 51.03.03.05.01 התנגדות לשחיקה (Resistance to fragmentation)

ההתנגדות לשחיקה של רבד חצץ למסילות ברזל (מקדם לוס-אנג'לס Los Angeles coefficient תחת התנאים המפורטים בנספח C של התקן EN13450(\*)), המוגדרים כמפורט בתקן EN1097-2(\*) בפסקה 5. ערך מקדם לוס-אנג'לס יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ:

דולומיט/ דולומיט גירי - 17.5

בזלת וגרניט - 16

#### 51.03.03.05.02 התנגדות לבלייה (Resistance to wear)

ההתנגדות לבלייה של רבד חצץ למסילות ברזל (מקדם מיקרו-דוול Micro Deval coefficient תחת התנאים המפורטים בנספח E של התקן EN13450(\*)), המוגדרים כמפורט בתקן EN1097-1(\*) ערך מקדם המיקרו-דוול יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ:

דולומיט/ דולומיט גירי - 9

בזלת וגרניט - 9

#### 51.03.04 הובלת חומרי-רבד החצץ

1. משלוח חומרי-רבד החצץ ילווה בתעודת-משלוח שהונפקה באמצעות מתקן מאזני גשר מאושר ע"י משרד התמ"ת. התעודה תכלול את כל הפרטים הנדרשים לפי המפורט במפרט הכללי ר"י, פרק 00.00 - "מוקדמות".
2. חומרי-רבד החצץ יובלו במשאיות רכינות שינוקו לפני כל העמסה מכל חומר זר וארגזיהן יכוסו בעת ההובלה בכיסוי מתאים.
3. רבד החצץ יובל ישירות מקו הייצור למגמר, או למפלסת, אם יש אישור של מנהל הפרויקט להשתמש במפלסת. למרות האמור לעיל, ובאישור מראש ובכתב של מנהל הפרויקט, יהיה מותר להשתמש בעירום ביניים באתר העבודה אך זאת בתנאי שהספק הוכיח ששיטה זו אינה גורמת לליכלוך החצץ.
4. במקרה של שימוש במגמר לפיזור רבד החצץ, משאיות ההובלה תהיינה מותאמות לפריקת רבד החצץ ישירות למגמר.

5. לא תורשה הובלה ואספקה של רבד חצץ ממקורות אספקה שונים לפרוייקט מסויים אלא באישור מנהל הפרוייקט בלבד (גם אם כל דגימות החצץ עומדות בכל דרישות המפרט).
6. ניתן עם זאת, לעבוד במקביל במספר קטעים מוגדרים, שלכל אחד מקור אספקה אחר אך זאת תוך הקפדה על מניעת כל ערבוב של חומר ממקורות שונים.

**51.03.05 דרישות ביצוע****51.03.05.01 הנחת שכבות רבד החצץ**

1. רבד החצץ שיובא לאתר יפוזר בשכבה בעובי אחיד. עובי השכבה בטרם ההידוק יתחשב במקדם ההידוק המתאים לקבלת שכבה מהודקת בעובי המתוכנן. כאשר עובי השכבה המתוכננת הינו 25 ס"מ, עובי השכבה לאחר פילוס ולפני הידוק אמור להיות כ-28 ס"מ. בכל מקרה עובי שכבת החצץ לאחר פילוס והידוק לא יפחת מ-23 ס"מ. מקדם ההידוק יקבע במסגרת קטע הניסוי המבוצע בתחילת פיזור החצץ.
2. על פי דרישת מסמכי החוזה ו/או מנהל הפרוייקט הפיזור יבוצע באמצעות מגמר יעודי לפיזור חצץ רכבת.
3. רבד החצץ יונח בשכבות באופן שלאחר הידוקו יתאים למידות ולשיפועים לאורך ולרוחב המסומנים בתוכניות.

**51.03.05.02 הידוק וגימור**

1. שכבות רבד החצץ תהודקנה באמצעות מכבש רוטט (וויברציוני) עם תוף (drum) חלק במשקל 12 – 20 טון. מהירות ההידוק 2.5-3 קמ"ש. המכבשים יאושרו מראש ע"י מנהל הפרוייקט.
2. הכבישה תבוצע במקביל לציר המסילה, החל מקצוות שכבת החצץ ותתקדם, תוך חפייה של חצי גלגל המכבש לפחות, בכיוון אל ציר המסילה.
3. הידוק שכבת החצץ יש לבצע באמצעות 4 מעברי מכבש לפחות (כל מעבר הלוך ושוב). שני המעברים הראשוניים מומלץ לבצע ללא ריטוט ("וויברציה"), כדי למנוע גליות פני השכבה ויתר המעברים ע"י עומס וויברציוני (עם רטט).
4. שיטת ההידוק כולל מספר מעברים נדרשים תיקבע סופית במסגרת קטע הניסוי כמפורט להלן.

**51.03.05.03 בקרת הידוק**

1. בקרת הידוק של רבד החצץ תבוצע באמצעות מכשיר המשקולת הנופלת, פלטה גרמנית (Light Drop Weight- LDW).
2. שעור מודול הדפורמציה ( $E_{v2}$ ) הנדרש על פני שכבת החצץ לא יפחת מ-120 מגפ"ס.
3. מודול הדפורמציה ימדד בציר המסילה כל 100 מ' לאורך התוואי.
4. כדי להבטיח המגע הנדרש בין הפלטה ופני החצץ יש לבצע 10 – 12 נפילות של משקולת המכשיר ("נפילות מוקדמות") עד שהפרש בין שתי נפילות רצופות לא יעלה על 0.01 מ"מ, לאחר מכן כל מדידה תכלול שלוש נפילות של משקולת.
5. על פי דרישת מסמכי החוזה ו/או מנהל הפרוייקט יעשה שימוש במכבש רוטט המצוייד במערכת לבקרת הידוק רציפה (במכבש חכ"ם) המאפשרת תיעוד ממוחשב של מספר מעברים, רמת הידוק יחסית וכו' כמפורט במפרט הכללי של ר"י בפרק 51.01 - "עבודות עפר (כולל עבודות עפר למבנים)".
6. מספר המעברים הנדרש לעמידה בקריטריון הנדרש למודול הדפורמציה יקבע בין היתר במסגרת קטע הניסוי כמפורט להלן.

**51.03.05.04 קטע ניסוי**

1. בטרם תחילת עבודות הידוק החצץ השוטפות, על הקבלן לבצע בדיקות מוקדמות של הידוק החצץ במסגרת קטע הניסוי.

2. במסגרת קטע הניסוי יבוצעו בדיקות באמצעות מכשיר ה-LDW על מנת לקבוע את מספר הנפילות המוקדמות של משקולת המכשיר בטרם ביצוע הבדיקה התקנית. בנוסף, עבור כל מכבש ספיציפי המשמש להידוק רבד החצץ בפרוייקט, יקבעו מספר מעברי המכבש הנדרשים לקבלת ערכי מודול הדפורמציה הנדרשים בפני שכבת רבד החצץ (כולל שקיעה תקנית).
3. מספר המעברים של המכבש נחשב כאופטימאלי, כאשר ההפרש בין שקיעות של שני מעברים רצופים של מכבש לא יעלה על 0.5 מ"מ.
4. קטע הניסוי יבוצע בתוואי הפרוייקט באורך של 150 מ' לפחות.
5. כמות נקודות הבדיקה לאורך הקטע לא תפחת מ-20 נקודות, מרחק בין הנקודות 12.5 מ'.
6. בכל חתך יבוצעו מדידות שקיעה בשתי נקודות R ו-L במרחק 1.4 מ' מציר המסילה.
7. ערכי קריטריוני ההידוק הנדרשים יקבעו לאחר ניתוח סטטיסטי של התוצאות.

### 51.03.05.05 דרישות איכות לגבי שכבה מוגמרת

#### 51.03.05.05.01 דיוק המפלסים של פני השכבה

1. בכל שכבה יימדדו המפלסים להתאמתם לנתונים בחתכים שבתוכניות כתנאי לאישור המשך העבודות.
2. המדידות תבוצענה לפחות כל 12.5 מ' לאורך תוואי המסילה.
3. הסטיות הקבילות בפני השכבה המוגמרת מהמפלסים הנדרשים בתכניות, לא יעלו על מינוס 20 מ"מ.
4. במקומות בודדים בהם תהיינה סטיות הגדולות מ-20 מ"מ ידרש רק תיקון מקומי. תיקון מקומי לעניין זה מוגדר כתיקון לאורך של 100 מ"מ. קטעים חריגים באורך גדול יותר יטופלו ברצף לכל האורך החורג מהנדרש.

#### 51.03.05.05.02 לשיעור מודול הדפורמציה

5. עמידה בדרישות למודול דפורמציה משמעה כי לאורך כל 100 מ' נבדקים, בכל נקודה נבדקת שיעור מודול הדפורמציה ( $E_{v2}$ ) הנדרש על פני שכבת החצץ לא יפחת מ-120 מגפ"ס.
6. לא עמד המקטע הנבדק בדרישות, יחשב כולו כפסול. משמעות הפסילה היא כי על הקבלן לחזור ולעבד מחדש את המקטע ללא תוספת תמורה כלשהי. שיטת העיבוד מחדש טעונה אישור מראש של מנהל הפרוייקט. לאחר העיבוד מחדש תבוצענה בדיקות חוזרות לאורך המקטע שעובד שנית.

### 51.03.05.06 שמירת שכבת רבד החצץ

ביצוע שכבת הרבד כולל גם את שמירת פני השכבה הגמורה ושפותיה במודול הדפורמציה הנדרש, בגובה ובמפלסים הנכונים עד שימשכו שלבי העבודה הנדרשים מעל שכבה זו. שמירת פני השכבה פירושו גם פילוס וההידוק החוזר שידרשו למטרה זו.

### 51.03.05.07 תיקונים

שכבת רבד שאינה עומדת בדרישות פני השכבה, או שמודול הדפורמציה נמוך מהנדרש, תעובד, תהודק ויבוצע גימור מחדש על חשבון הקבלן עד להשגת הנדרש.

**51.03.06 בקרת-איכות****51.03.06.01 תנאי-סף****51.03.06.01.01 בקרת איכות במחצבה (Factory production control)**

1. מערכת בקרת האיכות בכל מחצבה תעמוד בדרישות המפורטות להלן ובנוסף בדרישות נספח א' לפרק זה "מערכת בקרת איכות במחצבות".
2. בכל מחצבה תנוהל מערכת בקרת איכות שמתפקדה שמירה על איכות הייצור והמוצר עפ"י הנהלים ודרישות המפרט הטכני ואחריות על ביצוע בדיקות ע"י מעבדה מוסמכת ברשות להסמכת מעבדות והבטחה שבכל עת החצץ עומד בדרישות הטיב שפורטו לעיל.
3. במקרה שתתגלה סטייה כלשהי מדרישות המפרט, יהיה על הספק להפסיק מיד את הייצור, לתקן את כל הטעון תיקון ורק לאחר שנוכח לדעת כי ביכולתו להמשיך ולייצר חצץ באיכות העונה לדרישות המפרט, יהיה רשאי להמשיך בייצור,
4. לא יסופק לרכבת כל כמות שהיא של חצץ אשר הבדיקות שבוצעו על מדגם שנלקח ממנו הראו כי אינו עומד בדרישות מפרט זה.
5. הקבלן יקיים במקום ייצור החצץ או כרייתו מערכת בקרת איכות עצמית. במקום הייצור/הכרייה יהיה חדר נפרד, בו יהיה חשמל למאור וכוח, גז, ברוזי מים וכל הציוד הדרוש לביצוע של לפחות בדיקות דירוג, משקל סגולי של אגרגאט גס, חלקיקים דקים ותכולת אבק.
6. הבדיקות תבוצענה ע"י בקר סלילה או בקר אספלט מוסמך, מאושר על ידי משרד העבודה ו/או הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מטעם משרד התמי"ת, בכל יום אספקה.
7. מדגמים לבדיקת דרישות איכות החצץ יינטלו ממקום הכרייה או הייצור של החומר ו/או מהמשאית ו/או מערימות החומר באתר ו/או מהשכבה לאחר פיזור או הידוקה.
8. תוצאות הבדיקות תתועדנה ותהינה זמינות בכל עת.

**51.03.06.01.02 מקורות מאושרים לחומרי-גלם**

כתנאי-סף לאישור מנהל הפרויקט למקורות לחומרי-גלם יהיו כל החומרים הנידונים בתת-פרק זה ומקומות ייצורם מוסמכים ומאושרים ע"י המזמין.

**51.03.06.01.03 בקרת איכות עצמית של הקבלן**

1. על הקבלן להקים ולקיים במשך כל הזמן הנדרש לביצוע עבודות באתרי-עבודה ענייניים לפרויקט, לרבות במפעל הייצור, מערכת בקרת-איכות עצמית משלו, באמצעות מעבדה מוסמכת ומאושרת, כמפורט במפרט הכללי ר"י, פרק 00.00 - "מוקדמות".
2. הקמה וקיום של מערכת בקרת-איכות עצמית תהווה תנאי-סף לאישור מנהל הפרויקט לביצוע העבודות הנדרשות בפועל, אלא אם נקבע במפורש אחרת במסמכי ההסכם האחרים.
3. על מנת להבטיח את איכות החומרים ואת טיב הביצוע על המעבדה לבצע בדיקות בקרת-איכות של התכונות הנבדקות בתדירות נדרשת כאמור בטבלה 51.03.06/01 - "בדיקות מוקדמות ושוטפות לרביד החצץ".
4. בקרת האיכות העצמית של הקבלן תבוקר ע"י מערכת הבטחת האיכות של המזמין.

## 51.03.06.02 בקרת-איכות לרביד החצץ

## טבלה 51.03.06/01 : בדיקות מוקדמות ושוטפות לרביד החצץ

תכונה	שיטת הבדיקה	תדירות בדיקה מיני' של מעבדת המחצבה(**) (בקרת איכות)	תדירות בדיקה של או מי מטעמה (***) (הבטחת איכות)
1 דירוג - Grading	EN 933-1(*)	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
2 חלקיקים דקים - Fine particles	EN 933-1(*)	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
3 תכולת אבק - Fines	EN 933-1(*)	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
5 צורת הגרגיר - Particle shape מדד הפחיסות ומדד הצורה	EN 933-3(*) EN 933-4(*)	בדיקה אחת בחודש ו/או כל 10000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
6 אורך הגרגיר - Particle length	EN13450(*)	בדיקה אחת בחודש ו/או כל 10000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
7 התנגדות לשחיקה- לוס אנג'לס Resistance to fragmentation (Los Angeles)	EN 1097-2(*)	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
8 התנגדות לבלייה (מיקרו-דוול) Resistance to wear (micro Deval)	EN 1097-1(*)	בדיקה אחת בחודש ו/או כל 10000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
9 חוזק ללחיצה במצב חופשי Unconfined compressive stress	ASTM D 7012 (*)	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
10 ספיגות מים Water absorption	EN 1097-6(*)	בדיקה אחת כל שלושה חודשים ו/או כל 20000 טון	פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
11 משקל סגולי (מדומה) Bulk specific gravity	ASTM C29/C29M (*)	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
12 משקל סגולי (ממשי) Apparent specific gravity	ASTM C127 (*)	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
13 מגבלות מינרולוגיות Mineralogical restrictions	דרישת המפרט הטכני	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
14 גיון	דרישת המפרט הטכני	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
15 טקסטורה Texture	דרישת המפרט הטכני	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
16 צורת הפקה מותרת Allowable production method	דרישת המפרט הטכני	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת
17 כוויות שמש Sunburn - Sonnenbrand	EN 1367-3	ארבע בדיקות בשנה	לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת

(\*) תקן הבדיקה במהדורתו העדכנית ביותר.

(\*\*) כל תוצאות הבדיקות של מעבדת המחצבה שבוצעו בתדירות המוגדרת בטבלה לעיל תועברנה ביום ביצוע הבדיקה.

(\*\*\*) לרכבת או מי מטעמה שמורה הזכות בכל עת להכנס למחצבה ע"מ לבצע הבטחת איכות.



**51.03.06.03 הבטחת-איכות - כללי**

ראו במפרט הכללי ר"י, פרק 00.00 - "מוקדמות", תת-פרק 00.06 - "בקרת איכות (ב"א) והבטחת איכות (ה"א)".

**51.03.07 ניכויים בגין ליקויים****51.03.07.01 כללי**

51.03.07.01.01 ניכוי ממחירי ההסכם בגין ליקויים בחומרים ו/או בתוצרי העבודות נועד לפצות את המזמין על איכות לקויה בחומרים המסופקים ו/או במוצרים שהתקבלו בסוף עבודה שאינה עומדת במלוא הדרישות המוצגות במסמכים הטכניים של ההסכם (מפרטים כלליים, מפרטים טכניים מיוחדים, תוכניות, כתבי-כמויות, וכו') אך אינה מצדיקה, משיקולי המזמין, פירוק/הריסה, סילוק והקמה מחדש.

51.03.07.01.02 ניכוי בגין ליקוי כלשהו אינו משחרר את הקבלן מכל חובותיו החוזיות כלפי המזמין.

**51.03.07.02 רבד חצץ****51.03.07.02.01 ניכוי ממחיר ההסכם בגין שכבת רבד חצץ לקויה - כללי**

1. מטרת הניכויים בגין ליקויים מהמחיר המוסכם בהסכם היא לפצות את המזמין על אספקת רבד חצץ ו/או ביצוע שכבות רבד חצץ בלתי מתאימות לדרישות המפרט.
2. ממצאי הבדיקות של מעבדה מוסמכת ומאושרת שנקבעה ע"י מנהל הפרויקט ומדידות שנעשו ע"י מנהל הפרויקט ישמשו בסיס לקביעת הניכויים.
3. בסעיפים הבאים יצוינו הסטיות (חריגה מדרישות המפרט) שבעטיין ינוכה ממחיר ההסכם של שכבת רבד החצץ. לא תתאפשר כל חריגה מדרישות שאינן מצויינות להלן.
4. מודגש בזאת כי מדובר על חריגה מדרישות המפרט אשר תתגלה בבדיקות השוטפות שבמהלך האספקה ולאחר שהחומר אושר בבדיקות המוקדמות. לא תאושר כל חריגה מדרישות המפרט בבדיקות המוקדמות.
5. הניכוי לא ישחרר את הקבלן מכלל הנדרש בסעיפים הנוגעים לאחריות ולתקופת הבדק על פי ההסכם.

**51.03.07.02.02 חריגה בדירוג**

1. אם דירוג החצץ שסופק למנת עיבוד יחרוג מעבר לתחומי הדירוג שבמפרט, ינוכה ממחיר מוסכם לרבד חצץ בהסכם כדלהלן:
  - 1.1 בגין סטייה של 1%-3% מאחת הנפות בתחומי הדירוג במקטע הנשאר על נפה 31.5 מ"מ ונפות גדולות יותר וכן על סטייה של עד 1%-2% של חומר העובר נפה 31.5 מ"מ ונפות קטנות יותר, ינוכו 10% מהמחיר החוזי.
  - 1.2 בגין סטייה משתי נפות כאמור לעיל ינוכו 20% מהמחיר החוזי.
2. בגין סטייה משלוש נפות כאמור לעיל תפורק שכבת רבד החצץ ותסלל שכבה חדשה במקומה. כמו כן, בכל מקרה שהסטייה מהדירוג תהיה מעל הסטיות המוצגות לעיל, תפורק שכבת רבד החצץ ותסלל שכבה חדשה במקומה.
3. אם תמשכנה הסטיות בדירוג רבד החצץ מעל לשלוש בדיקות יומיות שוטפות, תופסק האספקה של חומרי החצץ עד לתיקון התקלות.

**51.03.77 אופני מדידה ותשלום****51.03.77.01 מדידה**

1. כמויות רבד החצץ, תימדדנה ביחידות נפח, מ"ק, לאחר ההידוק באתר, כפי שמצוין בכתב הכמויות.
2. החישוב ביחידות נפח ייעשה בהתאם למידות המופיעות בתוכניות.

**51.03.77.02 תשלום**

1. התשלום עבור כמויות רבד החצץ שנמדדו יחושב על-פי מחירי היחידה שצוינו בכתב הכמויות של ההסכם. התשלום כולל את אספקת החצץ, פיזורו והידוקו והגעה למפלסים התכנוניים.
2. התשלום יהווה תמורה מלאה לכל העבודה, החומרים, הכלים, הציוד וכל ההוצאות האחרות הכרוכות בביצוע העבודה.

# נספח א' **מערכת בקרת איכות במחצבות**

**נספח א****מערכת בקרת איכות במחצבות****1. הקדמה**

נספח זה מפרט את מערכת בקרת האיכות בכל מחצבה ליצור אגרגטים עבור רבד חצץ למסילות ברזל במטרה להבטיח את תאימות המוצר לדרישות המפרט.  
ביצועי מערכת בקרת האיכות בכל מחצבה תוערך בהסתמך על העקרונות המובאים בנספח זה.  
נספח זה הינו בנוסף לדרישות פרק זה המפורטות בסעיף 51.03.06 - "בקרת איכות".

**2. ארגון****2.1. אחריות וסמכות**

האחריות, הסמכות וקשרי הגומלין בין כל הגורמים המנהלים, המבצעים והבודקים את השפעת איכות הייצור על טיב המוצר המוגמר צריכים להיות מוגדרים וממוסדים בכל מחצבה, כולל הגורמים הזקוקים לחופש ארגוני וסמכות בכדי:

- א. להתחיל פעילות שתמנע התרחשות של מוצר לא תואם
- ב. לזהות, לתעד ולהתמודד עם כל סטייה באיכות המוצר.

**2.2. נציג ההנהלה לבקרת אבטחת הייצור**

לכל מחצבה לייצור אגרגט לרבד חצץ למסילות ברזל ימונה אדם בעל סמכות מתאימה ע"מ להבטיח כי הדרישות המוכתבות במפרט זה תמולאנה ותשמרנה לאורך זמן.

**2.3. בקרת הניהול**

מערכת אבטחת הייצור של כל מחצבה שאומצה בכדי לספק את דרישות נספח זה תבוקר ותבחן במרווחי זמן מתאימים ע"י ההנהלה בכדי להבטיח את התאמתו המתמשכת והאפקטיביות שלו. תיעוד ביצועי בקרות מעין אלו יהיו זמינים.

**3. תהליכי בקרה**

בכל מחצבה ימוסד ויעודכן מדריך לתהליכי בקרת הייצור במפעל כך שישופקו דרישות בקרת הייצור במחצבה.

**3.1. מסמכים ובקרת מידע**

מסמכים ובקרת מידע יכללו את אותם מסמכים ומידע שהנם רלבנטיים לדרישות מפרט זה ואשר מכסים את תחומי הרכישה, ייצור, בדיקת החומרים ומסמכי בקרת האיכות בכל מחצבה.

הליך הנוגע לניהול מסמכים ומידע יתועד במדריך בקרת הייצור המכסה תהליכים ותחומי אחריות לאישור, הוצאה, הפצה וניהול של תיעוד ומידע פנימי וחיצוני וכן את ההכנה, הוצאה ותיעוד של שינויים במסמכים.

**3.2. מידע על חומר הגלם**

יהיה קיים תיעוד המפרט את אופי חומר הגלם, מקורו ובמקרים המתאימים, מפה אחת ו/או יותר המפרטת את המיקום ואת תוכנית ההפקה.

באחריות היצרן להבטיח כי במידה ויזוהו חומרים מסוכנים הרי שתכולתם לא תהיה מעבר לגבולות שנקבעו כמותרים במקום יישומם.

**4. ניהול הייצור**

מערכת בקרת הייצור בכל מחצבה תמלא אחר הדרישות המפורטות להלן:

- א. יהיו בנמצא הליכים לזיהוי ובקרת החומרים.

- הערה - ניתן לכלול הליכים לתחזוקה והתאמת ציוד הייצור, עריכת בדיקות ו/או ניסיונות במדגמי חומר במהלך תהליך הייצור, שיפור תהליך הייצור במהלך מזג אוויר גרוע וכד'.
- ב. יהיו בנמצא הליכים לזיהוי ובקרה עבור כל החומרים המסוכנים שזוהו בסעיף 3.2 על מנת להבטיח שתכולתם לא תהיה מעבר לגבולות שנקבעו כמותרים במקום יישומם.
- ג. יהיו בנמצא הליכים על מנת להבטיח כי החומר יונח בערימה בצורה מבוקרת ומקומות האחסון ותכולתם תזוהה.
- ד. יהיו בנמצא הליכים על מנת להבטיח כי החומר שנלקח מהמערום לא הדרדר באופן כזה שתאימותו מוטלת בספק.
- ה. החומר יהיה בר זיהוי עד לנקודת השיווק בכל הנוגע למקורו וסוגו.

## 5. פיקוח ובדיקה

### 5.1 כללי

בכל מחצבה חייבים להיות כל המתקנים הנחוצים, ציוד וצוות מיומן לביצוע הפיקוח והבדיקות.

### 5.2 ציוד

- תתקיים בכל מחצבה בקרה, כיוול ותחזוקה של ציוד המדידה בדיקה ופיקוח.
- דיוק ותדירות הכיול יהיו בהתאם לתקן EN 932-5 (\*).
- כל שימוש בציוד יהיה בהתאם להליכים מתועדים.
- הציוד יהיה בר זיהוי חד ערכי.
- ישמרו רשומות הכיול.

### 5.3 תדירות ומיקום הדגימה, בדיקות והפיקוח

מסמכי בקרת הייצור יכילו תיאור של תדירות ואופי של הפיקוח. תדירות הדגימה והבדיקות במידת הצורך יבוצעו בהתאם למפורט בטבלה 51.03.06/01 " בדיקות מוקדמות ושוטפות לרד החצץ".

- הערות:
  - תדירות הבדיקות קשורה בד"כ לתקופות הייצור. תקופת יצור מוגדרת כשבוע שלם, חודש או שנה של ימי עבודת יצור.
  - הדרישות לבקרת הייצור במפעל יכולות לכלול גם בדיקה וויזואלית. כל סטייה המצוינת ע"י בדיקות אילו יכולה להוביל להגדלת תדירות הבדיקות.
  - כאשר הערך המדוד קרוב לגבול מפורט יכול להיות שיש צורך בהגדלת התדירות.
  - תחת תנאים מיוחדים ניתן להקטין את תדירות הבדיקות מתחת לאלו המופיעות בטבלה 51.03.06/01 " בדיקות מוקדמות ושוטפות לרד החצץ". תנאים אלו יכולים להיות כמפורט להלן:
    - ציוד יצור בעל מיכון גבוהה.
    - ניסיון ארוך טווח עם עקביותן של תכונות מיוחדות.
    - מקורות בעלי תאימות גבוהה.
    - ביצוע מתמשך של מערכת ניהול איכות הכוללת מדידות חריגות בעת פיקוח וניטור של תהליכי ייצור.
- היצרן יכין לוחות זמנים לתדירות הבדיקות תוך התחשבות בדרישות המינימליות המפורטות בטבלה 51.03.06/01 " בדיקות מוקדמות ושוטפות לרד החצץ".
- סיבות להקטנת תדירות הבדיקות יתוארו במסמכי בקרת הייצור במפעל.

**6. תיעוד**

תוצאות בקרת היצור בכל מחצבה יתועדו כולל מיקומם של הדגימות, תאריכים ומועדים ומוצרים שנבדקו וכל מידע רלבנטי אחר, לדוגמא, תנאי מזג האוויר.

כאשר המוצר הנבדק ו/או הנבחן אינו מספק את הדרישות המופיעות במפרט, או אם יש אינדיקציה שכך עומד להתרחש, תרשם הערה בתיעוד הצעדים שנקטו במטרה לטפל במצב (כלומר, ערכת בדיקה חדשה ו/או מדידות לתיקון הליך היצור).

התיעוד יכלול את כל המסמכים הדרושים ע"י בנספח זה.

המסמכים ישמרו למשך כל תקופת ההסכם ובנוסף לאורך שנתיים לאחר סיום תקופת ההסכם לפחות.

**7. בקרת מוצר לא-תואם**

לאחר ביצוע הבדיקה ו/או הניסוי המצביעים על כך שהמוצר אינו תואם יבוצעו אחד מההלכים הבאים:

א. תהליך עיבוד חוזר, ו/או

ב. ניתוב החומר ליישום אחר אליו הוא מותאם, ו/או

ג. לדחות ולסמן כלא מתאים.

כל מקרי אי-ההתאמה יתועדו ע"י היצרן, יבדקו ובמידת הצורך ינקטו פעולות תיקון.

פעולות התיקון יכולות לכלול:

א. בדיקת הסיבה לאי-התאימות כולל בחינת תהליך הבדיקה וביצוע כל ההתאמות הנדרשות.

ב. אנליזת התהליך, הביצועים, מסמכי האיכות, מסמכי השירות ותלונות הצרכן ע"מ לאתר ולמנוע סיבות אפשריות לאי-התאמה.

ג. לייזום פעולות מונעות במטרה להתמודד עם בעיות לפני שיובילו לסיכונים האפשריים.

ד. הוספת בקרים במטרה להבטיח כי פעולות מתקנות ברות השפעה בוצעו.

ה. יישום ותיעוד שינויים בתהליכים הנובעים מפעולות מניעה.

**8. שינוע, אחסון והתניות באזורי היצור**

יינקטו כל ההסדרים הנחוצים ע"מ לשמור על איכות המוצר במשך תהליך השינוע והאחסון.

הערה – הסדרים אלו ייקחו בחשבון את הנושאים המפורטים להלן:

א. זיהום המוצר.

ב. סגרגציה.

ג. ניקיון ציוד השינוע ואזורי האחסון.

**9. שילוח ואריזה**

9.1 מערכת בקרת היצור בכל מחצבה יוגדרו תחומי האחריות בכל הקשור לאחסון והובלה.

הערה – כאשר הרבד החצץ מובל במשאית יש צורך בכיסוי המכולה לאורך כל זמן ההובלה במטרה להפחית את הזיהום הסביבתי וסכנות אחרות.

9.2 שיטות העמסה ושילוח תהינה כאלה שלא תגרומנה לזיהום או להפחתת איכותם של האגרגטים לרמה כזאת שתביא לשינוי משמעותי בתכונותיהם לפני פריקתם מהמשאית. כל אמצעי הזהירות הנדרשים במטרה להשיג זאת במשך תהליכי השינוע והאחסון של האגרגטים יהיו מסומנים מצוינים במסמכים המלווים.

**10. הדרכת הצוות**

בכל מחצבה יקוימו וישמרו לאורך זמן הליכים לצורך הדרכת כל אנשי הצוות המעורבים במערכת היצור במפעל. תיעוד מתאים של הדרכה ישמר לאורך זמן.